

(12)特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局(43) 国際公開日
2004 年 1 月 15 日 (15.01.2004)

PCT

(10) 国際公開番号
WO 2004/006255 A1

- (51) 国際特許分類⁷: G11B 20/14, 20/12 (KUDO, Mamoru) [JP/JP]; 〒240-0005 神奈川県 横浜市保土ヶ谷区 神戸町134番地 ソニー・エルエスアイ・デザイン株式会社内 Kanagawa (JP).
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2003/008542
- (22) 国際出願日: 2003 年 7 月 4 日 (04.07.2003) (74) 代理人: 中村 友之 (NAKAMURA, Tomoyuki); 〒105-0001 東京都 港区 虎ノ門1丁目2番3号 虎ノ門第一ビル9階 三好内外国特許事務所内 Tokyo (JP).
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語 (81) 指定国 (国内): CN, KR, US.
- (30) 優先権データ:
特願2002-195746 2002 年 7 月 4 日 (04.07.2002) JP (84) 指定国 (広域): ヨーロッパ特許 (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IT, LU, MC, NL, PT, RO, SE, SI, SK, TR).
- (71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について): ソニー株式会社 (SONY CORPORATION) [JP/JP]; 〒141-0001 東京都 品川区 北品川6丁目7番35号 Tokyo (JP). 添付公開書類:
— 国際調査報告書
- (72) 発明者; および 2文字コード及び他の略語については、定期発行される各PCTガゼットの巻頭に掲載されている「コードと略語のガイダンスノート」を参照。
- (75) 発明者/出願人 (米国についてののみ): 工藤 守

(54) Title: RECORDER, RECORDING METHOD, REPRODUCER, REPRODUCING METHOD, AND RECORDING MEDIUM

(54) 発明の名称: 記録装置、記録方法、再生装置、再生方法、及び記録媒体

S0/S1	a 結合ビットパターン	b 内容
S0[0]	A	S (Sync)
S1[0]	D, E = (0, 1)	P (Parity)
S0[1]	B, C = (0, 1)	K[7] (MSB)
S1[1]	D, E = (0, 1)	K[6]
S0[2]	B, C = (0, 1)	K[5]
S1[2]	D, E = (0, 1)	K[4]
S0[3]	B, C = (0, 1)	K[3]
S1[3]	D, E = (0, 1)	K[2]
S0[4]	B, C = (0, 1)	K[1]
S1[4]	D, E = (0, 1)	K[0] (LSB)

a...COUPLING BIT PATTERN
b...CONTENT

(57) Abstract: Redundancy of data being recorded on a CD is reduced. At the time of recording on a CD, for example, the bit pattern of a coupling bit is determined based on sub-data. A coupling bit having a bit pattern thus determined is inserted into a specified position of recorded and encoded audio data (and subcode). A code string thus obtained is recorded on a recording medium. The data can thereby be recorded such that subdata is embedded for the coupling bit essentially having no relation with the data.

(57) 要約: CDに記録されるデータの冗長度を低減する。例えばCDへの記録に際しては、副データに基づいて結合ビットのビットパターンを決定する。

[続葉有]

WO 2004/006255 A1



そして、このようにしてビットパターンが決定された結合ビットを、記録符号化されたオーディオデータ（及びサブコード）の所定位置に挿入する。そして、このようにして得られる符号列を記録媒体に記録するようにしている。これにより、本来はデータとは無関係の結合ビットに対して副データを埋め込むようにして記録することが可能となる。

明 細 書

記録装置、記録方法、再生装置、再生方法、及び記録媒体

5.

技術分野

本発明は、記録媒体に対して情報を記録するための記録装置及びその方法と、記録媒体から情報を再生する再生装置及びその方法と、記録媒体とに関するものである。

10

背景技術

光学ディスク状記録媒体として、例えばCDフォーマットのディスクの場合には周知のようにしてEFM(Eight to Fourteen Modulation)変調したデータがディスクに記録される。

15 EFM変調は記録符号化方式の1つであり、ランレングスリミテッド(RLL: Run Length Limited)符号化を行うものである。ランレングスリミテッド符号は、周知のようにして、最小ランdと最大ランkが所定となるように規定されている。なお、「ラン」とは'0'と'1'の2値による符号列において、'1'と'1'との間に連続する'0'の数をいう。そして、EFM変調としては、最小ランd=2、最大ランk=10として規定されている。これは、NRZI記述に対応しては、最小反転間隔 T_{min} が3T、最大反転間隔 T_{max} が11Tであるとして規定されていることに対応する。

25 そして、EFM変調によっては、上記したランレングスの条件を満たすようにして、1シンボル8ビットの信号を14チャ

ンネルビットのEFMワードに変換する。ただし、各EFMワードを連結した際に、前後関係にあるEFMワードのビットパターンの組み合わせによっては、ランレングスの条件を満たさない場合がある。そこで、常にランレングスの条件を満たすために、14チャンネルビットのEFMワードごとの間に、結合ビットを挿入するようにしている。

CDフォーマットの場合、上記結合ビットは3ビットとされているので、ビットパターンとしては、ランレングスの規則に従って、

10 0 0 0
 1 0 0
 0 1 0

0 0 1の4パターンが使用できる。これらのパターンのうちから、常にランレングスの条件を満たすことができるパターンを選択して、結合ビットとして挿入するものである。

また、結合ビットを3ビットとしていることによって、EFMワード間に挿入すべきビットパターンを、複数のパターンから任意に選択できるだけの自由度が与えられているということがいえる。

20 そこで、このことを利用して、結合ビットのビットパターンとしては、上記したランレングスの条件を満たした上で、さらに、DSV (Digital Sum Value) ができるだけ0に近くなるようにして選択されるようになっている。つまり、結合ビットをDSV制御のために用いるようにしている。

25 DSVとは、単位時間におけるデジタル信号の直流バランスを示す値であり、ビット1を+1とし、ビット0を-1とした

場合の積分値により表される。

例えば記録符号化処理としては、例えば、データ信号読取時において記録媒体に付着したゴミや傷等によって直流的なノイズが発生することが分かっている。そこで、記録媒体に記録
5 されているデジタル信号が直流成分を含まないものであれば、後に直流ノイズ成分をフィルタで除去することも可能になるため、直流成分を0にすることが好ましいとされている。そして、このような直流成分発生判断をDSVの値を基に行うものである。DSVの値が0に収束すれば直流成分が発生してい
10 ないことになり、逆に発散すれば直流成分が発生したことになる。

そして、上記のようにして結合ビットが挿入されたEFM符号化された符号列に対して、例えばNRZI (Non Return to Zero Inverted)変調を行う際には、挿入された結合ビットによ
15 って、符号列の反転／非反転が制御されることになる。これにより、EFM変調された符号列のDSV値ができるだけ0となるように制御される。

結合ビットは、上記のようして記録符号化されたデータのランレングスの条件やDSVなどの条件を満たすためだけに用
20 いられている。これは、デジタル信号による記録媒体へのデータ記録という観点からすれば、結合ビットは、CDに記録されるデジタル信号においてデータとして利用されない冗長的信号であるということがいえる。

周知のように、CDフォーマットでは、588チャンネルビットのフレーム単位によって記録が行われることとなってい
25 る。1フレームは、24チャンネルビットのSyncコードと、3

3 シンボルの（1シンボル分のサブコーディングを含む）EF
Mワード（14チャンネルビット）と、各EFMワードの前後
に配置される34個の結合ビットから成る。従って、1フレー
ム内における結合ビットの総容量は、 $3 \times 34 = 102$ Chan
5 ネルビットということになり、フレーム内における約17%程
度を占めるビット数を、データとしては利用していないこと
になる。

発明の開示

10 そこで本発明は上記した課題を考慮して、記録符号化された
主データに挿入される結合ビットの少なくとも一部がデータ
として有効に利用できるようにすることを目的とするもので
ある。

15 そこで、所定の記録符号化方式により符号化された主データ
の所定位置に挿入すべき結合ビットのビットパターンを決定
するものとされ、主データとともに記録媒体に記録すべき副デ
ータに基づいて、結合ビットのビットパターンを決定すること
のできるビットパターン決定手段と、このビットパターン決定
手段により決定されたビットパターンの結合ビットを、符号化
20 された主データの所定位置に挿入する結合ビット挿入手段と、
主データに結合ビットを挿入して形成される情報を記録媒体
に記録する記録手段とを備えて、記録装置を構成することとし
た。

25 また、記録方法として、所定の記録符号化方式により符号化
された主データの所定位置に挿入すべき結合ビットのビット
パターンを決定するものとされ、主データとともに記録媒体に

記録すべき副データに基づいて結合ビットのビットパターンを決定することのできるビットパターン決定手順と、ビットパターン決定手順により決定されたビットパターンの結合ビットを、上記符号化された主データの所定位置に挿入する結合ビット挿入手順と、主データに結合ビットを挿入して形成される情報を記録媒体に記録する記録手順とを実行するように構成することとした。

上記各構成によると、副データに応じて、結合ビットのビットパターンを決定した上で、記録符号化された主データにおける所定位置に結合ビットを挿入するようにされる。これにより、記録媒体に記録される結合ビットのビットパターンを、副データのデータ値に対応させることが可能となる。

少なくとも、所定の記録符号化方式により符号化された主データと、この主データの所定位置に挿入される結合ビットとから成る情報が記録される記録媒体から結合ビットを抽出して読み出すことのできる読み出し手段と、この読み出し手段により読み出された結合ビットのビットパターンを利用して、副データとしてのデータ値を得るデータ値取得手段とを備えて再生装置を構成することとした。

また、再生方法としては、少なくとも、所定の記録符号化方式により符号化された主データと、この主データの所定位置に挿入される結合ビットとから成る情報が記録される記録媒体から結合ビットを抽出して読み出すことのできる読み出し手順と、この読み出し手順により読み出された結合ビットのビットパターンを利用して副データとしてのデータ値を得るデータ値取得手順とを実行するように構成することとした。

上記各構成によれば、記録媒体から読み出した結合ビットのビットパターンを利用して、データ値を求めるようにされる。つまり、結合ビットが有するビットパターンから意味のある副データとしての値を取得することが可能になるものである。

- 5 また、記録媒体としては、所定の記録符号化方式により符号化された主データと、この主データの所定位置に挿入される結合ビットとから成る情報が記録されるものとし、結合ビットは、副データとしてのデータ値に応じたビットパターンを有して記録されているように構成する。
- 10 上記した構成では、記録媒体に記録された結合ビットのビットパターンが副データとしてのデータ値を示していることになる。つまり、記録符号化された主データとともに、結合ビットの領域を利用して副データを記録した記録媒体が得られるものである。

15

図面の簡単な説明

図 1 は、C D に記録される信号のフレーム構造を示す説明図である。

- 20 図 2 は、C D に記録される信号のフォーマットを再生信号の状態により示す説明図である。

図 3 は、結合ビットのビットパターンを示す説明図である。

図 4 は、サブコーディングフレームの構造を示す説明図である。

- 25 図 5 は、Syncコードとサブコードシンク、及びその間に挿入される結合ビットの符号列を示す説明図である。

図 6 は、Syncコードとサブコードシンクの間に挿入される結合ビットのビットパターンを示す説明図である。

図 7 は、本実施の形態における結合ビット対応データのエンコード例を示す説明図である。

5 図 8 は、本実施の形態における、結合ビット対応データのエンコードについての他の例を示す説明図である。

図 9 は、本実施の形態に対応する記録システムの構成を示すブロック図である。

10 図 10 は、本実施の形態に対応する再生システムの構成を示すブロック図である。

発明を実施するための最良の形態

以下、本発明の実施の形態について説明を行うこととする。
以降の説明は次の順序で行う。

- 15 1. CDの信号フォーマット
- 2. 結合ビット対応データ
 - 2-1. 結合ビット用データの挿入位置についての考察
 - 2-2. エンコード例
- 3. システム構成
- 20 3-1. 記録システム
- 3-2. 再生システム

1. CDの信号フォーマット

25 本実施の形態としては、記録媒体がCD (Compact Disc)とされる場合を例に挙げることにする。そこでまず、CDに記録さ

れる信号のフォーマットについて説明を行っておくこととする。

図 1 は、C D に記録される信号として、1 フレームの構造を示している。C D には、この図に示すフレームのシーケンスによりデジタル信号が記録される。

この図に示すようにして、1 フレームは、5 8 8 チャンネルビットにより形成される。

そして、2 4 チャンネルビットの Sync コードと、3 2 シンボル (3 2 個) の E F M ワード (1 4 チャンネルビット) と、各 E F M ワードの前後に配置される 3 4 個の結合ビット (3 ビット) から成る。

Sync コードは、フレーム同期のためのコードである。

この Sync コードは、図 1 において下側に示すようにして、1 1 T + 1 1 T + 2 T の反転間隔となるビットパターンにより形成されている。つまり、E F M 変調において規定される最大反転間隔 $T_{\max} = 1 1 T$ が 2 回連続し、規則外の 2 T が追加されたパターンを有している。

E F M ワードは、8 ビットのシンボルを E F M 変調により 1 4 ビットに変換して得られる信号単位である。

E F M 変調では、ランレングス規則は、最大反転間隔 $T_{\max} = 1 1 T$ ~ 最小反転間隔 $T_{\min} = 3 T$ とされている。そして、この規則に従って、1 4 ビット長のビットパターンをつくると、周知のようにして 2 6 7 パターンを得ることができる。そして E F M 変調としては、このうちの 2 5 6 パターンを用いて、1 シンボル 8 ビットのデータに割り当てるようにするものである。

また、3ビットによる結合ビットは、EFM符号化された信号がランレングス規則に違反しないようにすることと、DSV制御を行うことを目的として挿入されるものである。

つまり、EFMワードを単純に連結していった場合、前後関係にあるEFMワードのビットパターンの組み合わせによっては、ランレングスの規則に違反する場合が生じ得る。そこで、例えばCDの場合であれば、結合ビットとしては、最大反転間隔 $T_{\max} = 11T$ 、最小反転間隔 $T_{\min} = 3T$ という、ランレングスの条件を満たすことのできるビットパターンを選択することになる。これと共に、DSVとしての値ができるだけ0に収束するような結合ビットのビットパターンを選択するようにされる。

このようにして結合ビットが挿入されたEFMワードによる符号列に対して、NRZI (Non Return to Zero Inverted) 変調を行う際には、挿入された結合ビットによって、符号列の反転／非反転が制御されることになる。この結果、EFM変調された符号列のDSV値ができるだけ0となるようにして制御が行われることとなる。つまり、DSV制御が行われる。

そして、例えばフレーム内におけるEFMワードとしては、先ず1番目のEFMワードがサブコードとしての内容を有している。

また、これに続く2番目から13番目までの12個のEFMワードによってメインデータが記録され、続く14番目から17番目までの4個のEFMワードによっては、上記2番目から13番目までの12個のEFMワードによるメインデータについてのパリティが記録される。

同様にして、18番目から29番目までの12個のEFMワードによりメインデータが記録され、続く30番目から33番目までの4個のEFMワードによって、18番目から29番目までのEFMワードによるメインデータについてのパリティ
5 が記録される。

また、図2には、上記した信号フォーマットにより記録された信号を、CDから読み出した場合の例が示されている。

CDから読み出された信号は、例えば図2(a)に示すようにしてRF信号として得られる。

10 このRF信号は、図2(b)に示すチャンネルクロックの1周期を基準としてランレングス変調されることで、図2(c)に示すような、NRZ (Non Return to Zero Inverted) 変調された符号列として得られる。

そして、上記図2(c)に示すNRZ符号列を、NRZI変調された信号として見た場合には、図2(d)に示すようにして、各反転間隔は、最大反転間隔 $T_{\max} = 11T \sim$ 最小反転間隔 $T_{\min} = 3T$ の範囲内に収まっていることが分かる。つまり、EFM変調におけるランレングスの条件を満足したものとなっている。

20 そして、この図2において示される再生信号についてのフレーム構成との対応としては、図2(e)に示されている。

つまり、図2(d)に示すはじめの $11T \rightarrow 11T \rightarrow 5T$ の区間においては、先の $11T + 11T + 2T$ の区間と、これに続く $3T$ の区間とに分かれる。そして、 $11T + 11T + 2T$
25 の区間の信号が、Syncコードのビットパターンを形成し、残る後ろの $3T$ の区間の信号が結合ビットを形成する。ここで、Sy

ncコードのビットパターンをNRZI記述により示すと、図2(c)にも示されているように、

Syncコード = 1 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 1 0 0 0 0 0 0 0 0

5 0 0 1 0

となる。

また、これに続いて、図2(d)において7T→3T→4Tから成る14Tの区間の信号が、1つのEFMワードのビットパターンを形成する。なお、この位置のEFMワードは、Sync
10 コードに続く最初のEFMワードであるから、図1に示したように、サブコードとしてのデータが格納されることになる。

また、これに続く7Tの区間におけるはじめの3T分の区間の信号により結合ビットを形成し、この7Tの区間における残る4Tの区間と、次の11Tの区間における前の10T分の区
15 間から成る、計11Tの区間の信号によって、次のEFMワードのビットパターンを形成するようになっている。

また、上記のようにしてEFMワードの前後に挿入される結合ビットのビットパターンを図3に示す。

結合ビットは3ビットであるから、単純には、NRZI記述に
20 よると、

0 0 0

0 0 1

0 1 0

0 1 1

25 1 0 0

1 0 1

1 1 0

1 1 1 の 8 パターンが得られることになる。しかしながら、E F M 変調におけるランレングス規則によると、最小反転間隔 $T_{\min} = 3T$ であるから、ビット値 '1' と '1' の間には、少なくとも '0' が 2 つ連続する必要がある。従って、結合ビットとしては、'1' が連続するビットパターンと、'1' と '1' の間に 1 つのみ '0' が存在するビットパターンは使用できないことになる。

この結果、上記 8 パターンのうちから、

0 1 1

10 1 0 1

1 1 0

1 1 1 のビットパターンは除外されることになる。この結果、図 3 にも示すようにして、

0 0 0

15 1 0 0

0 1 0

0 0 1 の 4 パターンが結合ビットとして使用できることになる。つまり、結合ビットとしては、この 4 パターンのうちから選択の任意性が与えられることになるものである。

20 また、各フレームの Sync コードの直後に位置する E F M ワードにより形成されるサブコードのフォーマットを、図 4 に示す。

フレームは先に図 1 に示した構造を有している。そして、再生時において、例えば連続する 98 個のフレームからサブコードの E F M ワードを抽出する。そして、サブコードとしての各
25 E F M ワードを 8 ビットのシンボルに E F M 復調したうえで、これらの 98 フレーム分のサブコードのシンボルを集めるこ

とによって、図 4 に示す 1 サブコーディングフレームが形成される。

1 サブコーディングフレームを形成する 98 フレームにおいて、先頭の第 1、第 2 のフレームのサブコードデータは、サブコード抽出のための同期パターンとされている。ここでは、この同期パターンについてサブコードシンクということにする。

ここで、第 1 フレームのサブコードシンクは S 0 といい、第 2 フレームのサブコードシンクは S 1 といいものとする。

10 先に説明したように、E F M 変換は、ランレングス規則に従った 2 6 7 パターンのうちから 2 5 6 パターンを用いるようにされる。従って、 $2\ 6\ 7 - 2\ 5\ 5 = 1\ 1$ で表されるようにして、1 1 パターンは使用しないものとして規定されていることになる。

15 しかしながら、これらサブコードシンク S 0、S 1 については、周知のようにして、E F M ワードのビットパターンとして、上記した規定外の 1 1 パターンのうちの特定の 2 パターンが用いられ、このパターンが常に用いられることとなっている。

20 サブコードシンク S 0、S 1 の各々について N R Z により記述されるビットパターンは、図 4 にも示しているが次のようになる。

S 0 = 0 0 1 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 1

S 1 = 0 0 0 0 0 0 0 0 0 1 0 0 1 0

25

そして、図 4 において、残る第 3 フレームから第 98 フレーム

ムまでの96フレームにより、各96ビットのチャンネルデータが形成される。即ちP1～P96より成るPチャンネルデータ、Qチャンネルデータ(Q1～Q96)、Rチャンネルデータ(R1～R96)、Sチャンネルデータ(S1～S96)、
5 Tチャンネルデータ(T1～T96)、Uチャンネルデータ(U1～U96)、Vチャンネルデータ(V1～V96)、Wチャンネルデータ(W1～W96)のサブコードデータが形成される。

周知のようにして、アクセス等の管理のためにはPチャンネルとQチャンネルが用いられる。ただし、Pチャンネルはトラックとトラックの間のポーズ部分を示しているのみで、より細かい制御はQチャンネル(Q1～Q96)によって行なわれる。Rチャンネル～Wチャンネルのデータは、例えばテキストデータを形成するために設けられる。

15

2. 結合ビット用データ

2-1. 結合ビット用データの挿入位置についての考察

先の図1及び図2による説明からも理解されるように、CD
20 フォーマットにおける結合ビットは、ランレングスの条件を満たすことと、DSV制御のために用いられる信号である。

そして、結合ビットのビットパターンは4パターン在るものとして図3により説明したが、上記のようにして、ランレングス規則及びDSV制御の条件を満たしている限りは、結合ビット
25 のビットパターンについて任意に選択して良いことになる。

そこで、このようにして結合ビットのビットパターンについ

て任意選択性があることを前提とすると、何らかの意味を持つデータの値と、任意に選択し得る結合ビットのビットパターンとを対応付けることが可能であるということがいえる。即ち、結合ビットのビットパターンを選択するのにあたっては、データの値に応じてビットパターンを決定し、決定されたビットパ
5 ターンの結合ビットを符号列に挿入して記録を行うようにすればよいということである。

このようにすれば、結合ビットのビットパターンがデータの値としての意味を持つことになる。つまり、結合ビットの領域
10 に対してデータを埋め込むことが可能となるものである。つまり E F M ワードとして記録される主データの他に、結合ビットの領域に対して副データを記録することが可能となる。

なお、ここでいう主データとしては、E F M ワードとして記録されるデータであるから、C D の場合には、デジタルオーディオデータとされる。また、この場合には、サブコーディング
15 フレーム（図 4）として得られるサブコードデータも主データに含まれるものとして考えることができる。

以降、結合ビットを利用して記録される本実施の形態としての副データについての説明を行っていくこととする。なお、本
20 明細書では、結合ビットを利用して記録される副データについては、「結合ビット対応データ」ということにする。

そして先ず、結合ビット対応データが挿入されるべき結合ビットの位置について説明することとする。

先に、結合ビットのビットパターンは、任意選択性があると述べた。しかしながら、E F M ワードは、実際のオーディオデータの
25 内容に応じてそのビットパターンが変化する。そして、

前後となる 2 つの E F M フレームのビットパターンの組み合わせによっては、ランレングスの条件を満たそうとすると 1 つのビットパターンしか選択できない場合が生じ得ることが考えられる。つまり、結合ビットのビットパターンについての任意選択性が失われる場合のあることが可能性として考えられる。

従って、例えば結合ビットによりデータを記録するとした場合には、少なくとも二者択一が可能なだけの任意選択性が確実に得られる挿入位置の結合ビットを使用することが妥当であるということになる。

そこで、これまでに説明してきた C D フォーマットにおいて、結合ビットの任意選択性が確実に得られる結合ビットの挿入位置について考察してみる。

ここで、図 1 に示したフレーム構造において、Sync コードは、N R Z 記述では図 2 (c) に示したビットパターンを有している。つまり、N R Z I 記述では $1\ 1\ T + 1\ 1\ T + 2\ T$ の反転間隔が得られるようにされている。そして、このビットパターンは、フレームごとに同一とされる。つまり、この Sync コードは、メインデータの内容に依らず、常に一定であるということがいえる。

また、フレームにおいて、上記 Sync コードに続く最初の E F M ワードには、図 2 にて説明したようにサブコードが格納される。ここで、サブコードとしての P チャンネル～W チャンネルのデータが格納される場合には、そのデータ内容に応じて E F M ワードのビットパターンは変化する。

しかしながら、E F M ワードに格納されるサブコードが、サ

ブコードシンク S 0 , S 1 である場合には、図 4 にても説明したようにして、サブコードシンク S 0 , S 1 ごとに固有、かつ一定であり、しかも、E F M 変換における規定外のビットパターンが使用される。従って、サブコードシンク S 0 , S 1 を格
5 納する E F M ワードに関しては、常に一定のビットパターンであるということになる。

ここで、図 5 に、サブコードとしての E F M ワードにサブコードシンク (S 0 又は S 1) が格納されるフレームにおける、Sync コードとサブコードシンクを含む部分の符号列の状態を、
10 N R Z 記述によって示す。

この図に示すようにして、先ず、Sync コードと、サブコードシンク S 0 としての E F M ワードは、その間に 3 ビットの結合ビット [x x x] が挿入されて連結され、符号列を形成する。

同様にして、Sync コードと、サブコードシンク S 1 としての
15 E F M ワードについても、その間に 3 ビットの結合ビット [y y y] が挿入されて連結されることで符号列を形成している。

結合ビットとしては、図 3 に示したようにして 4 パターンが存在する。そのうえで、上記図 5 に示した 2 つの符号列のうち、
[Sync コード - 結合ビット (x x x) - サブコードシンク S 0]
20 による符号列のビットパターンの場合であれば、E F M 変調のランレングスの条件を満たす結合ビットとしては、図 6 に示すようにして、

パターン A : 0 0 0

25 パターン B : 0 1 0

パターン C : 0 0 1

の 3 パターンを選択して使用することができる。

また、[Syncコードー結合ビット (y y y)ーサブコードシンク S 1]による符号列のビットパターンの場合には、同じく図 6 に示すようにして、E F M 変調のランレングスの条件を満たす結合ビットとしては、

パターン D : 0 1 0

パターン E : 0 0 1

の 2 パターンを選択して使用することができる。

10 このようにして、[Syncコードー結合ビット (x x x)ーサブコードシンク S 0]による符号列を形成する結合ビット (x x x)については、3 パターンの任意選択性が与えられるということがいえる。

15 また、[Syncコードー結合ビット (y y y)ーサブコードシンク S 1]による符号列を形成する結合ビット (y y y)については、3 パターンの任意選択性が与えられることになる。そして、何れの符号列に関しても、Syncコードとサブコードシンク (S 0 又は S 1) のビットパターンの組み合わせは変わることが無く、上記図 6 に示した任意選択性は、常に得られるとい

20 うことがいえる。

そこで本実施の形態では、このようにして、[Syncコードー結合ビット (x x x)ーサブコードシンク S 0]による符号列を形成する結合ビット (x x x)と、[Syncコードー結合ビット (y y y)ーサブコードシンク S 1]による符号列を形成する結合ビット (y y y)とに所定規則によって意味を与え、エ

25 ンコードを行う副データとしてのデータ値を格納するように

される。

図 6 に示す場合であれば、サブコードシンク S 0 の結合ビット (x x x) には 3 パターンが与えられ、サブコードシンク S 1 の結合ビット (y y y) には 2 パターンが与えられるから、
5 3 × 2 = 6 通りの意義を有するデータを、9 8 フレームごとに記録することが可能となる。

なお、前述もしたように、結合ビットは、ランレングスの条件だけではなく、D S V 制御の条件も満たすようにして選択されるべきものである。従って、上記のようにして、ランレングスの条件に基づいてのみ、サブコードシンク S 0 の結合ビット (x x x) と、サブコードシンク S 1 の結合ビット (y y y) とについて任意選択性を与えた場合には、D S V 値がアンバランスとなる可能性がある。

しかしながら、サブコードシンク S 0 の結合ビット (x x x) と、サブコードシンク S 1 の結合ビット (y y y) は、それぞれ 9 8 フレームごとに 1 回ずつしか現れないので、D S V 値のアンバランスは、問題にならない程度に抑えることができる。また、他の結合ビットによりそのアンバランスをキャンセルすることも可能な場合は、充分にあると考えられるから、特に問題にはならない。

2 - 2 . エンコード例

上述したように、本実施の形態の結合ビット対応データのフォーマットとしては、サブコードシンク S 0 としての E F M ワードの直前に挿入される結合ビット (x x x) と、サブコード

シンク S 1 としての E F M ワードの直前に挿入される結合ビット (y y y) について、結合ビット対応データ (副データ) としてのデータを埋め込むこととしている。

そこで、続いては、このような結合ビット対応データを結合
5 ビットに埋め込むためのエンコード例について、先ず図 7 を参照して説明する。

図 7 においては、5 つのサブコーディングフレームによって 1 つの結合ビット対応データとしてのデータ単位が形成される場合を示している。

10 さらに、ここでは、5 つのサブコーディングフレームにより 1 つの結合ビット対応データとしてのデータ単位を形成するので、各サブコーディングフレームに格納されるサブコードシンク S 0, S 1 については、S 0 [0] ~ S 0 [4]、及び S 1 [0] ~ S 1 [4] と記述する。

15 また、結合ビット対応データを埋め込むべき 1 バイトデータを、ここでは K とし、この 1 バイトデータを形成するとされる各ビットについては、M S B 側から L S B にかけて、それぞれ K [7] ~ K [0] と記している。

また、以降の説明において記述されるパターン A ~ E とは、
20 図 6 にて説明した結合ビットのパターンのことを指す。

図 7 に示すように、先ず、サブコードシンク S 0 [0] 対応の結合ビットには、パターン A を選択する。このパターン A は、結合ビット対応データについてのデータ単位ごとに付加される同期信号 (Sync) であるとして規定される。

25 パターン A は、先の図 3 からわかるように、結合ビットとしてのビットパターンのうちで、唯一、信号の反転が生じない、

[0 0 0]のパターンである。従って、Syncコードパターンとサブコードシンクとの極性をみることによって、他のS 0 対応結合ビットのパターンであるパターンB, Cとの区別を、より正確に行うことが可能である。つまり、サブコードシンクS 0
5 である場合を例にすると、サブコードシンクS 0 の場合において、Syncコードの最後のビットと、サブコードシンクの最初のビットが同極性で在れば、結合ビットがAであるということが認識できる。

そして、このパターンAとしての同期信号をトリガとして使用
10 することで、以降説明する各サブコードシンクに対応するデータ列の順序をより正しく得ることが可能になる。

また、サブコードシンクS 1 [0] 対応の結合ビットは、パリティPとして機能させることとしている。そこで、この場合には、格納すべきパリティPの値として、パターンD, Eの何
15 れかを選択するようにしている。ここで、パターンD, Eは、データ値として(0 , 1) に対応するものとして規定されている。つまり、パターンD, Eの何れかを選択することにより、パリティビットPとして、(0 , 1) の何れかの値を選択することになるものである。

20 そして、残るサブコードシンクS 0 [1] - S 1 [1], S 0 [2] - S 1 [2], S 0 [3] - S 1 [3], S 0 [4] - S 1 [4] に対応する各結合ビットにより、ビットK [7] ~ K [0] の値が示されることとなって、1 バイトのデータ内容が表現される。

ここで、サブコードシンクS 0 に対応しては、パターンB, Cは、図示するようにして、1 ビットが取る値として(0 , 1)
25 に対応するものとして規定している。

そこで、例えばビットK [7] (M S B) としてビット値が
' 1 'をとるものとすれば、サブコードシンク S 0 [1] に対応する
結合ビットとしては、パターン C を選択することになる。

また、先にも述べたようにして、サブコードシンク S 1 に対
5 応しては、パターン D , E が、ビット値 (0 , 1) に対応する
ものとして規定されている。そこで、M S B の次の下位ビット
であるビットK [6] が ' 0 'をとるものとすれば、パターン D
を選択することになる。

以降の下位のビットK [5] ~ [0] に対応するサブコード
10 シンク S 0 [2] , S 1 [2] , S 0 [3] , S 1 [3] , S
0 [4] , S 1 [4] についても、同様である。つまり、ビッ
トK [5] ~ [0] に対応するが実際にとるべき値に応じて、
サブコードシンク S 0 に対応する結合ビットでは、パターン B ,
C の何れかを選択する。また、サブコードシンク S 1 に対応す
15 る結合ビットでは、パターン D , E の何れかを選択する。

このようなエンコードの仕方では、例えば 1 秒間 (= 7 5 サ
ブコーディングフレーム) につき、 1 5 (= 7 5 / 5) バイト
のデータを埋め込むことができる。

続いて、図 8 を参照して、結合ビット対応データ (副データ)
20 の埋め込みのためのエンコーディングについての他の例につ
いて説明する。

この場合には、連続する 9 個のサブコーディングフレームに
対応して、結合ビット対応データとしての 1 データ単位を形成
する。ここでは、これら 9 個のサブコーディングフレームに格
25 納されるサブコードシンク S 0 , S 1 について、S 0 [0] ~ S
0 [8] , 及び S 1 [0] ~ S 1 [8] ということにする。

この場合にも、サブコードシンク $S_0[0]$ に対応する結合ビットとしてはパターン A を選択することで同期信号 (Sync) として機能させている。また、サブコードシンク $S_1[0]$ に対応する結合ビットとしても、パリティビット P として、パターン
5 D, E (0, 1) のうち何れかが選択される。

この場合にも、このデータ単位に対して結合ビット対応データ (副データ) として埋め込まれるデータ長は 1 バイト (8 ビット) である。但し、この場合には、データについての訂正能力を与えるために、ビット $K[7] \sim K[0]$ の各々に対応して
10 反転ビットが設けられる。この反転ビットは、それぞれ反転ビット $K:inv[7] \sim K:inv[0]$ として示されている。

そして、この場合には、ビット $K[7] \sim K[0]$ は、それぞれサブコードシンク $S_0[1][2][3][4][5][6][7][8]$ に対応する各結合ビットが対応するようにされている。また、反転ビット $K:inv[7] \sim K:inv[0]$ は、それぞれサブコードシンク $S_1[1][2][3][4][5][6][7][8]$ に対応する各結合ビットが対応するようにされている。つまり、同じサブコーディングフレームに格納されるサブコードシンク S_0, S_1 に対応する 2 つの結合ビットの組により、1 つのビット値と、このビット値に対応する反転ビット
20 の組が得られるものである。

そして、上記サブコードシンク $S_0[1][2][3][4][5][6][7][8]$ に対応する結合ビットの各々については、ビット $K[7] \sim K[0]$ が実際に取るべき値に応じて、
25 パターン B, C の何れかが選択される。

また、サブコードシンク $S_1[1][2][3][4][5]$

[6] [7] [8] に対応する各結合ビットには、上記ビット $K[7] \sim K[0]$ の値を反転して得られる反転ビット $K:inv[7] \sim K:inv[0]$ が取るべき値に応じて、パターン D, E の何れかが選択される。

5 このようなエンコードとすれば、サブコードシンク S 0 側のデータと S 1 側のデータから、それぞれ、ビット $K[7] \sim K[0]$ と、反転ビット $K:inv[7] \sim K:inv[0]$ による、互いのビット値が反転した 2 バイトのデータが得られ、また、そのパリティビット P を得ることができる。

10 そこで、例えばビット K のデータ列とパリティ P とによってビット K について誤りがあるかどうかを判定することができる。そして、エラー有りと判定された場合には、ビット K と反転ビット $K:inv$ の各データ列について排他的論理和をとることで、エラー箇所を特定して訂正することが可能になる。

15 なお、ここでのデータエンコード例としては、説明を分かりやすいものとするために、1 バイトのデータを埋め込むための簡単な例を示しているに過ぎない。そして、データの信頼性を向上するために、例えばスクランブルやインターリーブを用いたデータの拡散、及び同一データの繰り返し記録など、書き込みデータの用途等に応じて適切な手法を用いるなど、より複雑なデータエンコードを行うことは容易に可能である。

3. システム構成

3-1. 記録システム

続いて、結合ビット対応データを副データとしてエンコード

してC Dに記録するための。本実施の形態の記録システムについて、図9を参照して説明する。この図においては信号処理過程をブロックとして示している。

この図に示すようにして、例えばデジタルオーディオデータ
5 とされる主データは、スクランブル処理1によって所定規則に従ってスクランブル処理が施された後、C2エンコード処理2に移される。

C2エンコード処理2としては、CIRC(Cross Inter Leaved Reed-Solomon Code)方式によるエラー訂正符号として、C2パ
10 ティを付加するための処理を実行する。そして、次のインターリーブ処理3により、C2パリティが付加されたデータについてインターリーブを施す。そして、このインターリーブが施されたデータに対して、C1エンコード処理4によって、CIRC方式によるもう1つのエラー訂正符号である、C1パ
15 ティを付加する。

C1パリティが付加されたデータは、奇数遅延処理5によ
て奇数遅延が行われたうえで、次のパリティ反転処理6によ
てパリティの値について反転を行う。そして、パリティ反転処
理6を経たデータを、EFM変調処理7によってEFM変調を
20 施す。これにより、例えば図1に示したフレームを形成する14チャンネルビットEFMワードが得られる。また、EFM変調処理7によって得られるEFMワードのなかには、フレームにおいて最初となるサブコードとしてのEFMワードも含まれている。従って、サブコードシンクS0, S1としてのEF
25 Mワードも、98フレームごとに対応する間隔で、EFM変調されたEFMワードとして得られることになる。

このようにしてE F M変調処理7により得られたE F Mワードは、合成処理11に渡されることになる。

一方、結合ビットに埋め込まれて記録されるべき結合ビット対応データ（副データ）は、結合ビット対応データエンコード
5 処理8によってエンコードが行われる。つまり、例えば図7によって説明したようにして、同期信号及びパリティの挿入、及び結合ビット対応データのデータ値に対応して、サブコードシンクS0、S1の直前に位置する結合ビットのビットパターンを決定するための処理を実行する。また、図8に示したエン
10 コードに対応する場合には、反転ビットに対応した結合ビットのビットパターンも決定することになる。

結合ビット発生処理9では、原則として、E F M変調処理7によって得られるE F Mワードのビットパターンを参照しながら、ランレングス規則とD S V制御の条件を満足するとされ
15 る結合ビットのビットパターンを発生させる。

但し、サブコードシンクS0、S1の直前の結合ビットについては、上記のようにして結合ビット対応データエンコード処理8により決定された結合ビットのビットパターンに応じて、ビットパターンを発生させる。

20 そして、このようにして発生されたビットパターンの結合ビットを合成処理11に渡すようにされる。

また、Syncコードパターン発生処理10によっては、先に図1、図2などにより説明したようにして、 $11T+1$ 、 $11T+2$ による反転間隔を有するSyncコードとしてのビットパターン
25 を発生させ、合成処理11に渡すようにしている。

合成処理11としては、例えばSyncコードパターン発生処理

10により発生されたSyncコードを先頭に、EFM変調処理7により得られたEFMワードを配列させる。つまり、Syncコードを先頭としたEFMワードの符号列を得る。そして、このようにして得られた符号列におけるEFMワードの前後に対して、結合ビット発生処理9によって発生された、しかるべきビットパターンの結合ビットを挿入する。これにより、図1に示したフレーム構造による記録信号が得られることになる。そして、このフレームのシーケンスによる記録信号をCDに記録する。

10 そして、上記のようにして処理された記録信号が記録されたCDとしては、主データとなるオリジナルのオーディオデータ（サブコードデータも含む）だけではなく、これ以外の副データが結合ビットの領域に記録されていることになる。

15 3-2. 再生システム

続いては、副データが結合ビットの領域に記録された本実施の形態のCDに対応して再生を行うための再生システムの構成について、図10を参照して説明する。なお、この図においても、各再生信号処理をブロックにより示している。

CDとしてのディスクから読み出された信号は、同期検出処理21によって、Syncコードパターンの検出を行う。なお、周知のようにして、実際には、ウィンドウ保護、内挿処理、及び前方／後方保護などのいわゆるシンク保護処理が行われる。

25 同期検出処理21によってはフレーム周期に同期して以降の処理を実行することができる。そして、フレーム単位ごとに

E F M 復調処理 22 としての信号処理が施される。これにより、14 チャンネルビットの E F M ワードは、8 ビットで 1 シンボルの信号に戻されるようにして変換される。偶数遅延処理 23、パリティ反転処理 24、C1 デコード処理 25、デインターリーブ処理 26、C2 デコード 27、デスクランブル処理 28 では、前述した記録処理と逆の動作を行って主データを取り出し、従来と同様な処理を行う。

また、本実施の形態の場合、同期検出処理 21 によって得られたフレーム単位の信号はサブコードシンク検出処理 29 に
10 対しても渡される。ここでは、入力された信号から、サブコードシンク S0、S1 を検出する。そして、サブコードシンク S0、S1 を検出した場合には、その検出タイミングを結合ビット対応データデコード処理 30 に通知する。

結合ビット対応データデコード処理 30 としては、サブコードシンク検出処理 29 からのサブコードシンク S0、S1 検出
15 の通知に基づいて、例えば同期検出後のフレームの信号におけるサブコードシンク S0、S1 の位置を特定し、さらにこの位置を特定したサブコードシンク S0、S1 の直前に挿入されていた結合ビットを抽出する。そして、抽出した結合ビットにつ
20 いてのデコード処理を行う。

この段階において抽出した結合ビットは、サブコードシンク S0、S1 の何れに対応して挿入されていたものであるのかは識別できていることになる。そして、結合ビット対応データデコード処理 30 は、このサブコードシンク S0、S1 との対応
25 と、その抽出した結合ビットが有しているビットパターンとに基づいて、例えば以下のような処理を実行する。

例えば、再生すべき副データが、先に図 7 に示した方式によりエンコードされたデータであるとすれば、先ず、サブコードシンク S 0 [0] に対応した結合ビットのビットパターンとしてパターン A を検出するようにされる。つまり、結合ビット対応データとしてのデータ単位に同期させるための同期信号を検出する。

そして、この同期信号が検出されたのであれば、続いては、サブコードシンク検出処理 2 9 により次のサブコードシンク S 1 [0] が検出され、その旨が通知される。そこで、結合ビット対応データデコード処理 3 0 では、このサブコードシンク S 1 に対応する結合ビットがパターン D, E の何れであるのかを判定することにより、パリティビット P としてのビット値を得る。

さらに続いては、順次、サブコードシンク検出処理 2 9 により、サブコードシンク S 0 [1] → S 1 [1] → S 0 [2] → S 1 [2] → S 0 [3] → S 1 [3] → S 0 [4] → S 1 [4] と検出が行われる。そこで、結合ビット対応データデコード処理 3 0 は、各サブコードシンク S 0, S 1 を検出したことが通知される都度に、これに対応して抽出した結合ビットのビットパターンがパターン B, C、若しくはパターン D, E の何れであるのかを判定して、各ビット K [7] (MSB) ~ K [0] (LSB) の値を得る。

このような処理が実行されることで、例えば 1 バイトの結合ビット対応データ (副データ) が得られる。そして、この処理を繰り返していくことで、以降の結合ビット対応データを 1 バイトずつ得ていくことができる。

ここで、上記図 9 及び図 10 に示した記録システム及び再生システムに対応する記録装置及び再生装置の実際としては、各図により説明した各処理が実現されるようにして構成すればよいことになる、

- 5 そして、例えば記録装置としては、結合ビット対応データ（副データ）に対応して結合ビットのビットパターンを発生する回路をエンコーダ機能として追加すればよい。また、再生装置としては、結合ビットを抽出して、この抽出した結合ビットのビットパターンを解析して、結合ビット対応データとしてのデータ値に置き換えるようなデコード機能を追加すればよい。
- 10

つまり、例えばディスクに形成されているトラックのウォブル（蛇行形状）やビットの位相変調などの物理的な加工は必要ない。そして、例えば実際の記録装置、再生装置に搭載される L S I について簡単な構成の回路を追加するという設計変更

15 だけでよい。従って、本実施の形態としての機能追加にあたっては、設計などの製造効率の低下や、コストアップが抑えられることになる。

ところで、このようにして記録再生される結合ビット対応データ（副データ）についての実際の用途として、例えば 1 つには、スクランブル、マスキングなどの暗号化システムに適用することが考えられる。この場合には、例えば主データを暗号化して、図 9 に示したスクランブル処理 1 から E F M 変調処理 7

20 までの処理を施して記録信号を生成する。

そのうえで、結合ビット対応データ（副データ）としては、

25 上記主データを暗号化した際に使用した暗号鍵とし、この暗号鍵のデータを結合ビットに記録するようにされる。そして、再

生側としては、結合ビットに埋め込まれたデータである暗号鍵を再生してデコード可能に構成する。これにより、暗号鍵についてのデコード機能を有している正規の再生装置によってのみ、暗号鍵を再生して得て、暗号を解読して正常に主データを再生出力することが可能になるというシステム構成を得ることができる。

また、著作権保護のために、コピー禁止／許可の情報などを結合ビット対応データ（副データ）として記録することも考えられる。

さらには、CD-R／RWなどの記録可能なメディアにも対応して副データを記録可能なシステムを構成すれば、例えば、ディスクを作成した機種が識別できるような情報を結合ビット対応データとして記録することなども考えられる。これによつては、違法コピーの追跡調査の効率をより高いものとすることができる。

このようにして、本実施の形態による結合ビット対応データの用途は、各種考えられるものであり、また、特に限定されるべきものではない。

また、上記実施の形態としてはCDシステムを例に挙げているが、例えば、光磁気ディスクに対応して圧縮オーディオデータを記録再生するMD（ミニディスク）システムなどに代表されるように、結合ビットが挿入されるようなフォーマットの信号が記録再生されるシステム全般に対して本発明は適用できる。従つて、例えばテープ状記録媒体やメモリ素子を備えるものなどをはじめ、記録媒体がディスクメディア以外である場合にも適用はできるものである。

また、これに伴って、副データとしての埋め込みを行う結合ビットの挿入位置としても、実施の形態にあるような、Syncコード（フレーム同期信号）とサブコードシンクとの間に限定されるものではない。

- 5 即ち、実施の形態としては、結合ビットの前後の信号単位のビットパターンが固定となる代表例として、Syncコード（フレーム同期信号）とサブコードシンクの間に副データを埋め込むこととしているものである。

- 10 従って本発明における副データの埋め込み位置としては、例えば結合ビットの前後の信号単位のビットパターンなどに応じて、結合ビットのビットパターンについて任意選択性が確実に得られる挿入位置でさえあればよいことになる。

産業上の利用可能性

- 15 以上説明したようにして本発明は、副データに基づいて結合ビットのビットパターンを決定したうえで、この結合ビットを記録符号化された主データの所定位置に挿入する。そして、このようにして得られる情報を記録媒体に記録するようにしている。

- 20 即ち、本発明としては、結合ビットについて、そのビットパターンを選択することによりデータとしての機能を与えていることになる。換言すれば、結合ビットに対して副データを埋め込むようにして記録しているものである。

- 25 これにより、これまではデータとしての意義を有さない結合ビットの領域をデータ領域として使用できることになるので、データの冗長度がそれだけ低くなって、記録媒体の記録容量を

有効に利用することが可能となる。

また、データとは本来関係のなかった結合ビットに対してデータを記録するのであるから、副データを記録するのにあたり、本来の主データが影響を受けることもない。従って、例えば、
5 既に存在するパッケージメディアについて、何らかの付加情報を記録したいような場合にも、既に主データとして記録される内容にはなんの加工も施さないようにしたうえで、副データの記録により付加情報を記録することができる。つまり、例えば既存のパッケージメディアについて、後から拡張性を与えること
10 とも容易に可能となるものである。

そして本発明としては、上記のようにして主データと共に結合ビットとしての副データが記録された記録媒体から情報を読み出して結合ビットを抽出し、この抽出した結合ビットのビットパターンを利用して、副データとしてのデータ値を得るよう
15 うにもされる。つまり、結合ビットとして記録された副データをデコードして取得するようにされる。

このようにして結合ビットとして記録された副データが再生可能となることで、副データの適用の仕方にも依るが、例えば著作権保護や暗号化などの機能を追加して、これまでよりも
20 付加価値の高いシステムを提供することができる。

また、このようにして副データが結合ビットとして記録される記録媒体としては、先にも述べたように、その容量が有効に利用されていることになる。

また、既存の結合ビットを利用してデータが記録されるから、
25 特に記録媒体の物理的フォーマットを変更したり、新たに規定する必要がない。

請 求 の 範 囲

1. 所定の記録符号化方式により符号化された主データの所定位置に挿入すべき結合ビットのビットパターンを決定するものとされ、上記主
5 データとともに記録媒体に記録すべき副データに基づいて、上記結合ビットのビットパターンを決定することのできるビットパターン決定手段と、

上記ビットパターン決定手段により決定されたビットパターンの結合ビットを、上記符号化された主データの所定位置に挿入する結合ビット
10 挿入手段と、

上記主データに上記結合ビットを挿入して形成される情報を、記録媒体に記録する記録手段と、

を備えていることを特徴とする記録装置。

2. 上記ビットパターン決定手段は、

15 上記主データを形成する信号単位のうちで、共に固定のビットパターンを有すると共に前後関係にある2つの信号単位の間には挿入される結合ビットについて、上記副データに基づくビットパターンの決定を行うように構成されている、

ことを特徴とする請求項1に記載の記録装置。

20 3. 上記2つの信号単位は、フレーム同期信号と、サブコードシンクである、

ことを特徴とする請求項2に記載の記録装置。

4. 所定の記録符号化方式により符号化された主データの所定位置に挿入すべき結合ビットのビットパターンを決定するものとされ、上記主
25 データとともに記録媒体に記録すべき副データに基づいて、上記結合ビットのビットパターンを決定することのできるビットパターン決定手順

と、

上記ビットパターン決定手順により決定されたビットパターンの結合ビットを、上記符号化された主データの所定位置に挿入する結合ビット挿入手順と、

- 5 上記主データに上記結合ビットを挿入して形成される情報を、記録媒体に記録する記録手順と、

 を実行することを特徴とする記録方法。

5. 上記ビットパターン決定手順は、

- 10 上記主データを形成する信号単位のうちで、共に固定のビットパターンを有すると共に前後関係にある2つの信号単位の間には挿入される結合ビットについて、上記副データに基づくビットパターンの決定を行うように構成されている、

 ことを特徴とする請求項4に記載の記録方法。

- 15 6. 上記2つの信号単位は、フレーム同期信号と、サブコードシンクである、

 ことを特徴とする請求項5に記載の記録方法。

- 20 7. 少なくとも、所定の記録符号化方式により符号化された主データと、この主データの所定位置に挿入される結合ビットとから成る情報が記録される記録媒体から、上記結合ビットを抽出して読み出すことのできる読み出し手段と、

 上記読み出し手段により読み出された結合ビットのビットパターンを利用して、副データとしてのデータ値を得るデータ値取得手段と、

 を備えていることを特徴とする再生装置。

8. 上記読み出し手段は、

- 25 上記主データを形成する信号単位のうちで、共に固定のビットパターンを有すると共に前後関係にある2つの信号単位の間には挿入されている

結合ビットを抽出し、

上記データ値取得手段は、

上記2つの信号単位が有するとされるビットパターンの少なくとも何れか一方と、上記結合ビットのビットパターンの組み合わせに基づいて、

5 上記副データとしてのデータ値を得るようにされている、

ことを特徴とする請求項7に記載の再生装置。

9. 上記2つの信号単位は、フレーム同期信号と、サブコードシンクである、

ことを特徴とする請求項8に記載の再生装置。

10 10. 少なくとも、所定の記録符号化方式により符号化された主データと、この主データの所定位置に挿入される結合ビットとから成る情報が記録される記録媒体から、上記結合ビットを抽出して読み出すことのできる読み出し手順と、

上記読み出し手順により読み出された結合ビットのビットパターンを利用して、副データとしてのデータ値を得るデータ値取得手順と、

を実行することを特徴とする再生方法。

11. 上記読み出し手順は、

上記主データを形成する信号単位のうちで、共に固定のビットパターンを有すると共に前後関係にある2つの信号単位の間には挿入されている

20 結合ビットを抽出し、

上記データ値取得手順は、

上記2つの信号単位が有するとされるビットパターンの少なくとも何れか一方と、上記結合ビットのビットパターンの組み合わせに基づいて、上記副データとしてのデータ値を得るようにされている、

25 ことを特徴とする請求項10に記載の再生方法。

12. 上記2つの信号単位は、フレーム同期信号と、サブコードシン

クである、

ことを特徴とする請求項 1 1 に記載の再生方法。

1 3. 所定の記録符号化方式により符号化された主データと、この主データの所定位置に挿入される結合ビットとから成る情報が記録され、

5 上記結合ビットは、副データとしてのデータ値に応じたビットパターンを有して記録されている、

ことを特徴とする記録媒体。

1 4. 上記副データとしてのデータ値に応じたビットパターンを有する結合ビットは、

10 主データを形成する信号単位のうちで、共に固定のビットパターンを有すると共に前後関係にある 2 つの信号単位の間挿入されている、

ことを特徴とする請求項 1 3 に記載の記録媒体。

1 5. 上記 2 つの信号単位は、フレーム同期信号と、サブコードシンクである、

15 ことを特徴とする請求項 1 4 に記載の記録媒体。

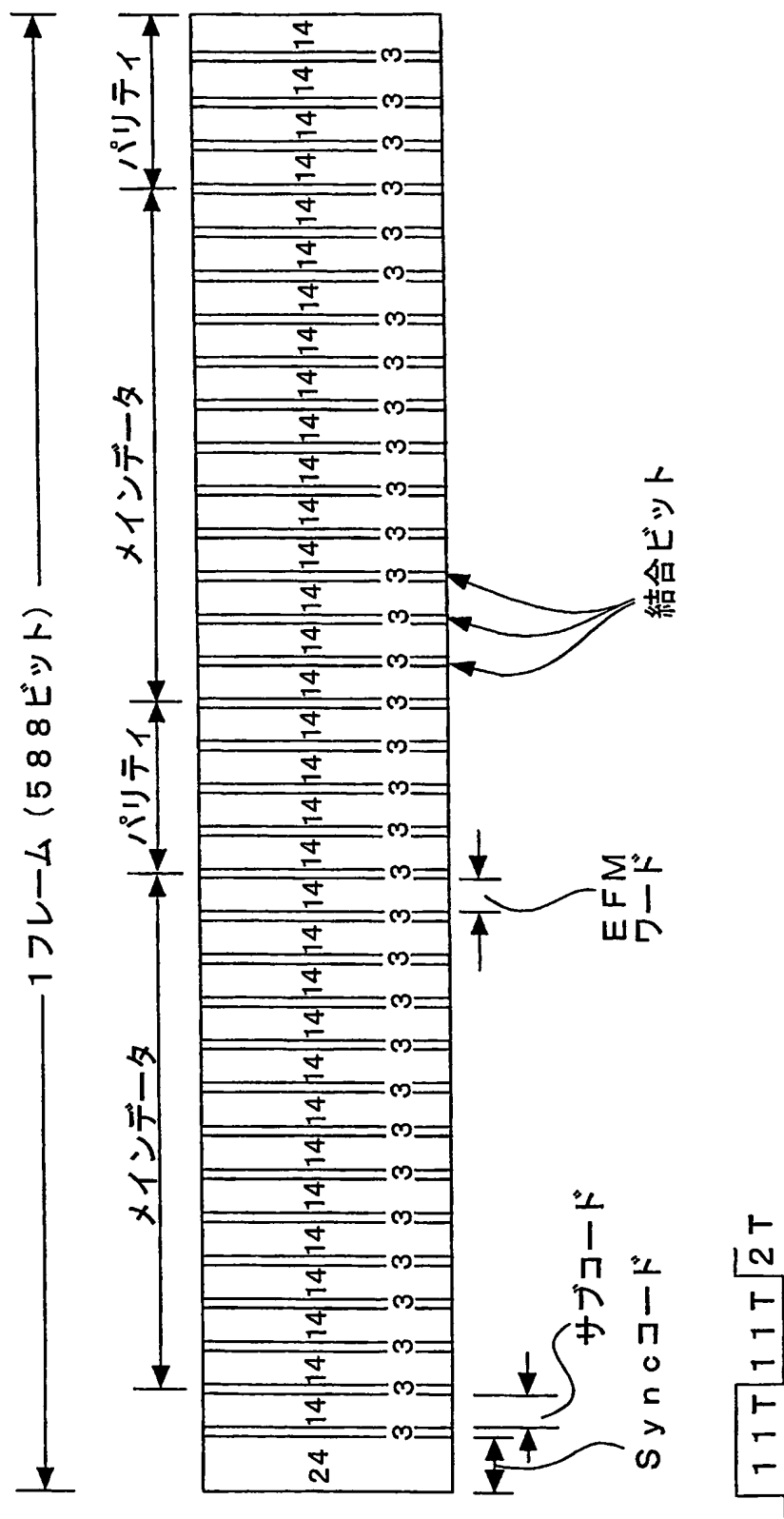


Fig. 1

2/10

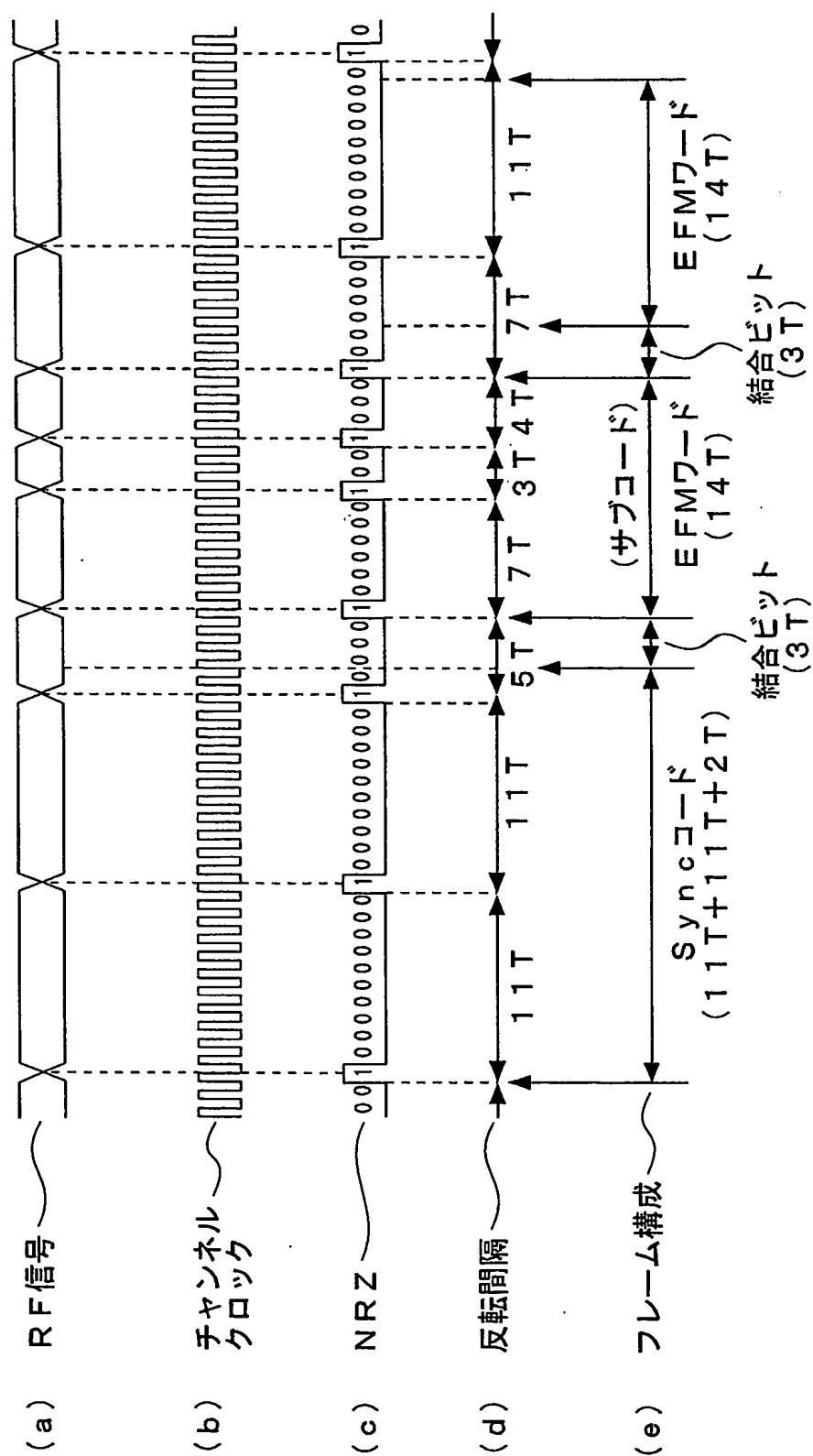
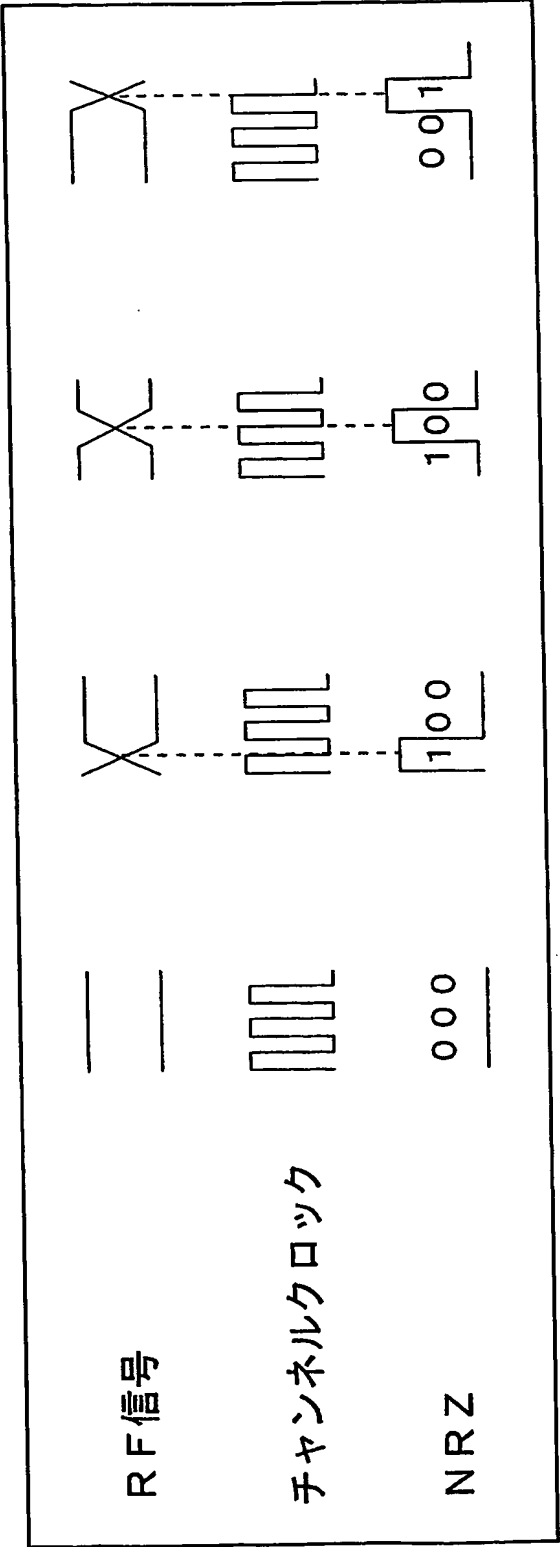


Fig.2



結合ビットのパターン

Fig.3

4/10

フレーム

1				S0				
2				S1				
3	P1	Q1	R1	S1	T1	U1	V1	W1
4	P2	Q2	R2	S2	T2	U2	V2	W2
5	P3	Q3	R3	S3	T3	U3	V3	W3
				.				
96	P94	Q94	R94	S94	T94	U94	V94	W94
97	P95	Q95	R95	S95	T95	U95	V95	W95
98	P96	Q96	R96	S96	T96	U96	V96	W96
1				S0				
2				S1				
3	P1	Q1	R1	S1	T1	U1	V1	W1
				.				

1 サブコーデイングフレーム

S0=001000000000001
 S1=000000000010010

Fig.4

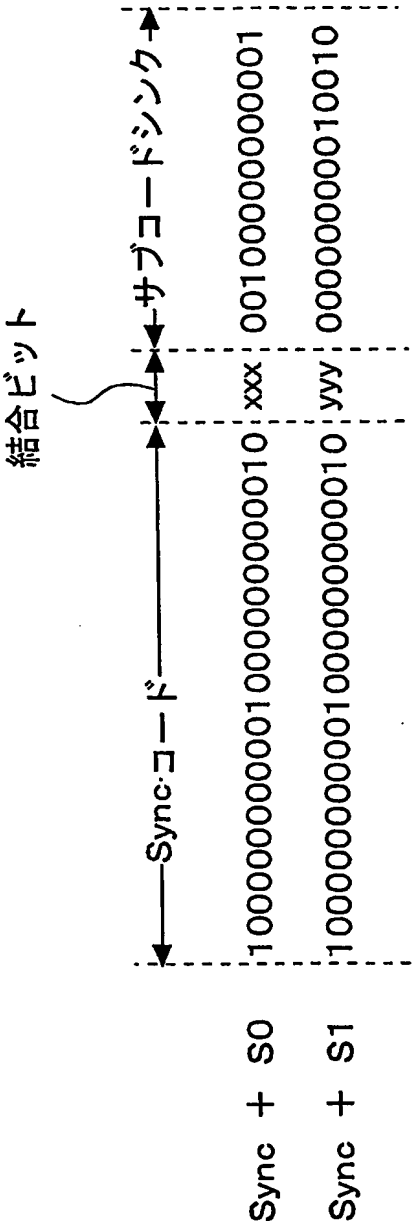


Fig.5

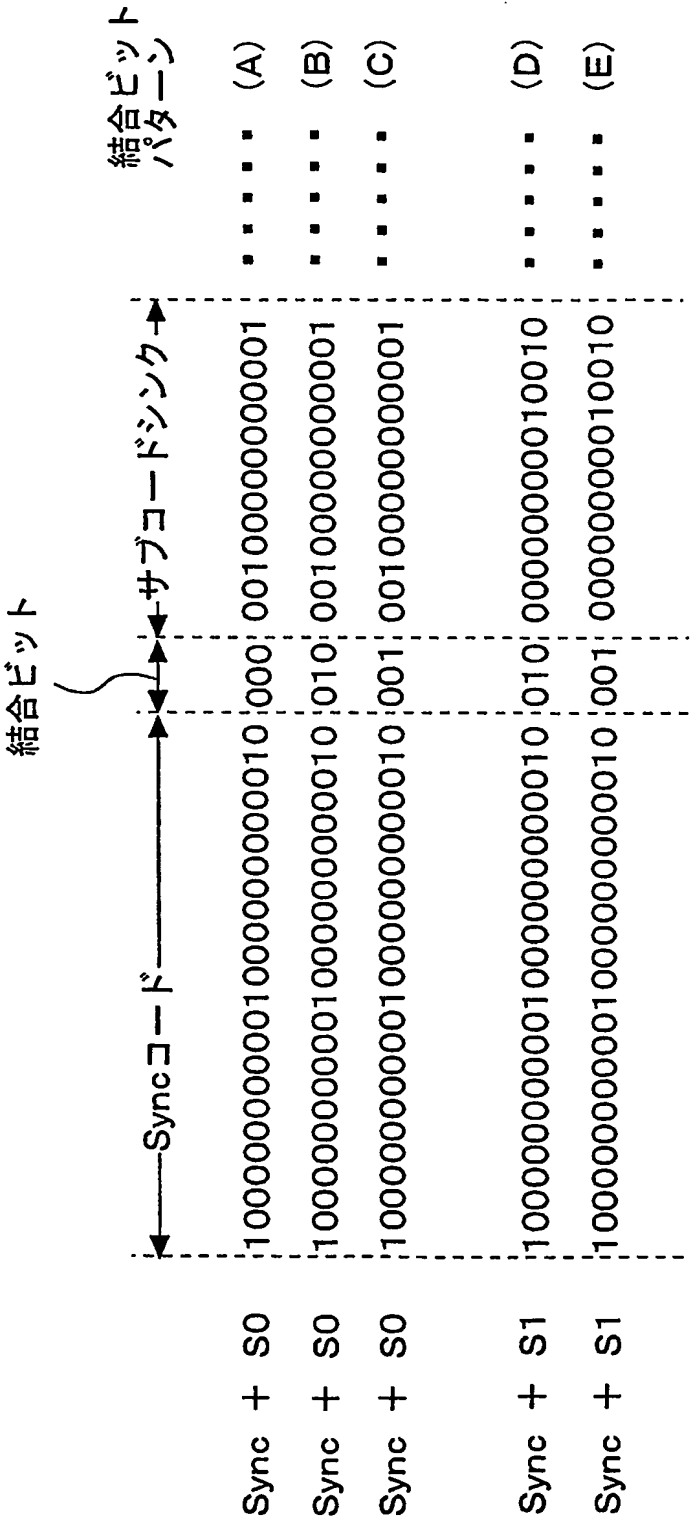


Fig.6

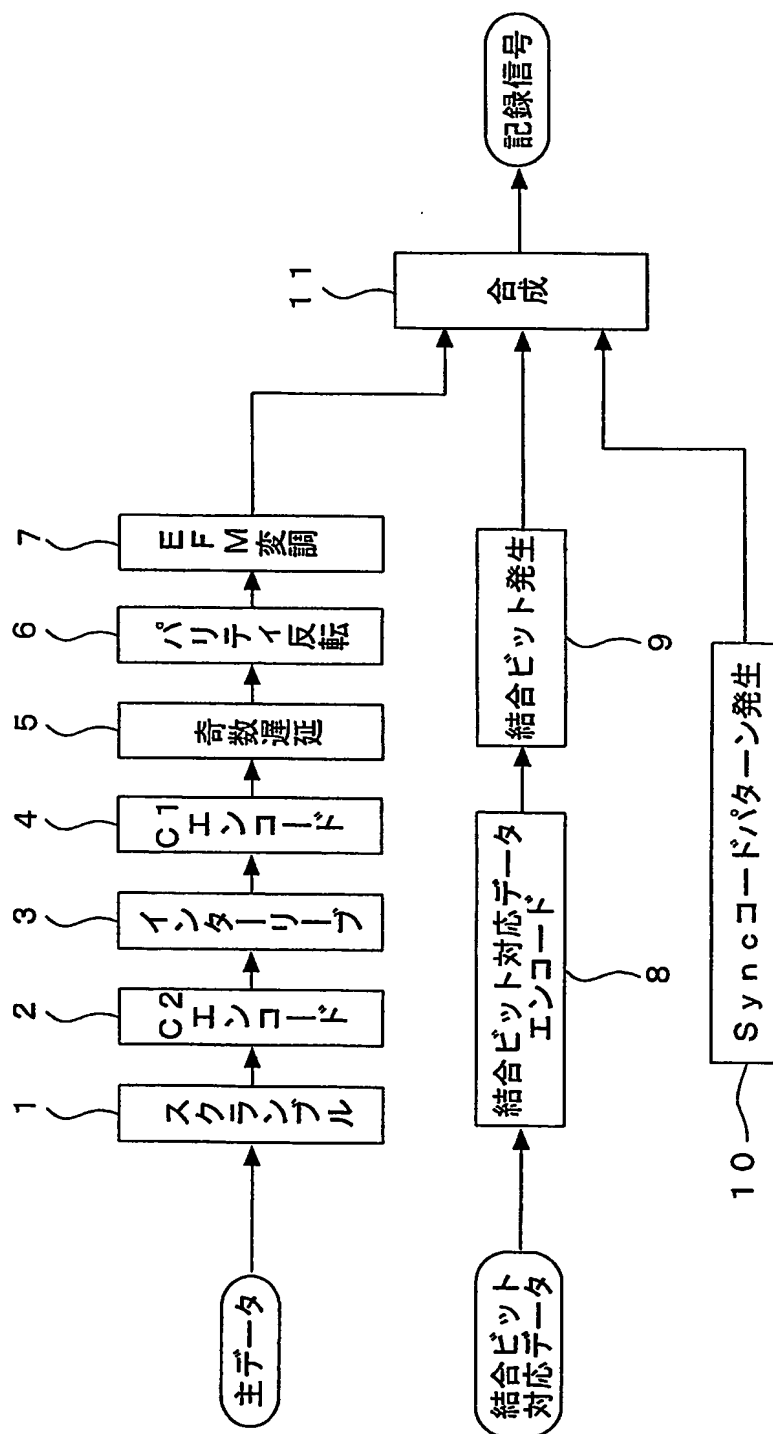
S0/S1	結合ビットパターン	内容
S0[0]	A	S(Sync)
S1[0]	D, E=(0, 1)	P(Parity)
S0[1]	B, C=(0, 1)	K[7] (MSB)
S1[1]	D, E=(0, 1)	K[6]
S0[2]	B, C=(0, 1)	K[5]
S1[2]	D, E=(0, 1)	K[4]
S0[3]	B, C=(0, 1)	K[3]
S1[3]	D, E=(0, 1)	K[2]
S0[4]	B, C=(0, 1)	K[1]
S1[4]	D, E=(0, 1)	K[0] (LSB)

Fig.7

S0/S1	結合ビットパターン	内容
S0[0]	A	S(Sync)
S1[0]	D, E=(0, 1)	P(Parity)
S0[1]	B, C=(0, 1)	K[7] (MSB)
S1[1]	D, E=(0, 1)	K:inv[7] (反転ビット)
S0[2]	B, C=(0, 1)	K[6]
S1[2]	D, E=(0, 1)	K:inv[6]
S0[3]	B, C=(0, 1)	K[5]
S1[3]	D, E=(0, 1)	K:inv[5]
S0[4]	B, C=(0, 1)	K[4]
S1[4]	D, E=(0, 1)	K:inv[4]
S0[5]	B, C=(0, 1)	K[3]
S1[5]	D, E=(0, 1)	K:inv[3]
S0[6]	B, C=(0, 1)	K[2]
S1[6]	D, E=(0, 1)	K:inv[2]
S0[7]	B, C=(0, 1)	K[1]
S1[7]	D, E=(0, 1)	K:inv[1]
S0[8]	B, C=(0, 1)	K[0] (LSB)
S1[8]	D, E=(0, 1)	K:inv[0]

Fig.8

9/10



記録システム構成

Fig.9

10/10

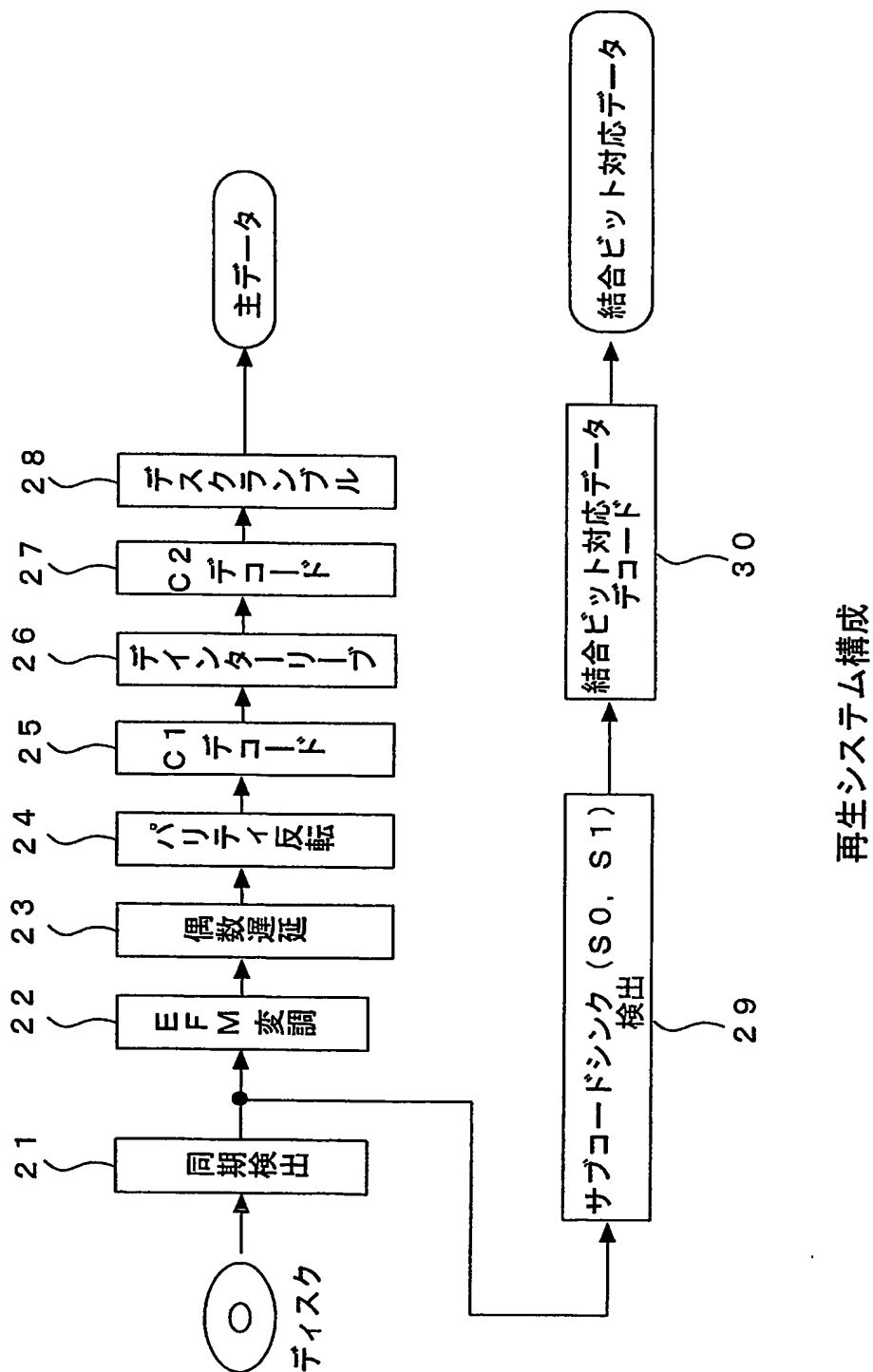


Fig.10

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP03/08542

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
Int.Cl⁷ G11B20/14, G11B20/12

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

Int.Cl⁷ G11B20/14, G11B20/12

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Jitsuyo Shinan Koho	1922-1996	Jitsuyo Shinan Toroku Koho	1996-2003
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2003	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2003

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
P, X	JP 2003-45128 A (Sony Corp.), 14 February, 2003 (14.02.03), Full text; Figs. 1 to 16 (Family: none)	1-15
P, X P, A	JP 2002-197799 A (Sony Disc Technology Inc.), 12 July, 2002 (12.07.02), Full text; Figs. 1 to 6 (Family: none)	1, 4, 7, 10, 13 2, 3, 5, 6, 8, 9, 11, 12, 14, 15

☐ Further documents are listed in the continuation of Box C. ☐ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:	"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance	"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
"E" earlier document but published on or after the international filing date	"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art
"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)	"&" document member of the same patent family
"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means	
"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed	

Date of the actual completion of the international search
05 August, 2003 (05.08.03)

Date of mailing of the international search report
19 August, 2003 (19.08.03)

Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))

Int. Cl⁷ G11B 20/14Int. Cl⁷ G11B 20/12

B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC))

Int. Cl⁷ G11B 20/14Int. Cl⁷ G11B 20/12

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報 1922-1996年

日本国公開実用新案公報 1971-2003年

日本国実用新案登録公報 1996-2003年

日本国登録実用新案公報 1994-2003年

国際調査で使用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)

C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
PX	JP 2003-45128 A (ソニー株式会社) 2003.02.14, 全文, 第1-16図 (ファミリーなし)	1-15
PX	JP 2002-197799 A (株式会社ソニー・ディスクテクノロジー) 2002.07.12, 全文, 第1-6図 (ファミリーなし)	1, 4, 7, 10, 13
PA		2, 3, 5, 6, 8, 9, 11, 12, 14, 15

☐ C欄の続きにも文献が列挙されている。☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。

* 引用文献のカテゴリー

「A」 特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの

「E」 国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの

「L」 優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す)

「O」 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献

「P」 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献

「T」 国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの

「X」 特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの

「Y」 特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの

「&」 同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

05.08.03

国際調査報告の発送日

19.08.03

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁 (ISA/JP)

郵便番号100-8915

東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官 (権限のある職員)

高野 美帆子

5Q 9849

電話番号 03-3581-1101 内線 3590

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ **BLACK BORDERS**
- ☐ **IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- ☐ **FADED TEXT OR DRAWING**
- ☐ **BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- ☐ **SKEWED/SLANTED IMAGES**
- ☐ **COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- ☐ **GRAY SCALE DOCUMENTS**
- ☐ **LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- ☐ **REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- ☐ **OTHER:** _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.